

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 04/51818



REC'D 19 OCT 2004	
WIPO	PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 37 893.6

Anmeldetag: 18. August 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE;
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE.

Bezeichnung: Brennstoffeinspritzanlage und Verfahren
zum Einspritzen von Brennstoff

IPC: F 02 M 43/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

5 R. 305328

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart
10

**Brennstoffeinspritzanlage und
Verfahren zum Einspritzen von Brennstoff**

15

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Brennstoffeinspritzanlage
zum Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine
20 nach der Gattung des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zum
Einspritzen von Brennstoff gemäß Anspruch 11.

Eine Brennstoffeinspritzanlage nach dem Oberbegriff des
Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE 101 23 867 A1
25 bekannt. Dabei umfaßt das Brennstoffeinspritzventil einen
Hilfszulauf, welcher über eine Leitung mit einem Innenraum
des Brennstoffeinspritzventils in Verbindung steht. Ein
Reinigungsmittel oder ein Gemisch aus Brennstoff und
Reinigungsmittel kann den Abspritzöffnungen des
30 Brennstoffeinspritzventils über den Hilfszulauf zugeführt
werden. Das Reinigungsmittel kann dabei zum Spülen des
Brennstoffeinspritzventils und der Abspritzöffnungen zur
Verminderung von Ablagerungen verwendet werden.

35 Nachteilig an der in der obengenannten Druckschrift
beschriebenen Anordnung ist insbesondere, daß jedes der
Brennstoffeinspritzventile einer Brennkraftmaschine mit
einem entsprechenden Zulauf versehen werden muß, welcher
zudem dezentral vom Brennstoffzulauf der

Brennstoffeinspritzventile angeordnet ist. Der Herstellungsaufwand ist somit sehr hoch. Zudem muß eine zweite Zuleitung, welche die Hilfszuläufe miteinander verbindet, verlegt werden, was zusätzlichen Aufwand an Bauteilen und Montagezeit kostet.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 11 haben demgegenüber den Vorteil, daß über zwei Brennstoffverteilerleitungen, welche über einen konventionellen Anschluß und über eine darin angeordnete Lanze mit den Brennstoffeinspritzventilen in Verbindung stehen, verschiedene Brennstoffe für verschiedene Betriebszustände der Brennkraftmaschine auf einfache Weise zuleitbar sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzanlage möglich.

Von Vorteil ist dabei insbesondere, daß die zweite Brennstoffverteilerleitung parallel zu der ersten verläuft und mit dieser beispielsweise verlötet ist.

Weiterhin ist von Vorteil, daß serienmäßige Brennstoffeinspritzventile ohne kostspielige Modifikationen mit der doppelten Brennstoffverteilerleitung verwendbar sind.

Vorteilhafterweise ist in der Lanze ein Rückschlagventil vorgesehen, welches für einen beliebigen Druck frei wählbar ist und ein Rückströmen des Startbrennstoffs oder der Reinigungsflüssigkeit verhindert.

Zudem ist vorteilhaft, daß die Zuleitung des Startbrennstoffs auch über eine äußere Hülse außen am

Brennstoffeinspritzventil oder durch eine von der Hauptzuleitung entkoppelte weitere Zuleitung erfolgen kann.

5 Weiterhin ist vorteilhaft, daß die Lanze die ersten Brennstoffverteilerleitung durchgreift, wodurch eine zusätzliche Evaporation des die Lanze durchströmenden Brennstoffs vermieden werden kann.

10 Der Startbrennstoff kann vorteilhafterweise so zusammengesetzt sein, daß die Kaltstarteigenschaften der Brennkraftmaschine verbessert, die Schadstoffemission verringert und das Brennstoffeinspritzventil frei von Ablagerungen gehalten werden kann.

15 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzanlage in einer Gesamtdarstellung,

25

Fig. 2A-C seitliche Ansichten durch ein teilgeschnittenes Brennstoffeinspritzventil der in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzanlage in drei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten der Einspritzung.

30

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

35 Fig. 1 zeigt in einer schematischen Ansicht ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzanlage 1. Ein Brennstoffeinspritzventil 2 in Form eines Niederdruck-Brennstoffeinspritzventils ist zum Einspritzen von Brennstoff in das Ansaugrohr einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine

geeignet. Es werden im Folgenden nur diejenigen Bauteile erläutert, die in direktem Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen stehen.

- 5 Das Brennstoffeinspritzventil 2 ist vorzugsweise in einer Reihenanordnung an einem nicht weiter dargestellten Zylinderkopf der Brennkraftmaschine eingebaut und mittels einer ersten Brennstoffverteilerleitung 3 mit weiteren, nicht dargestellten Brennstoffeinspritzventilen 2 verbunden.
- 10 Die erfindungsgemäßen Maßnahmen beziehen sich auf eine zweite Brennstoffverteilerleitung 4, welche insbesondere parallel zu der ersten Brennstoffverteilerleitung 3 angeordnet sein kann.
- 15 Die zweite Brennstoffverteilerleitung 4 dient dabei der Zufuhr eines Startbrennstoffes, welcher in seinen Eigenschaften bezüglich Verdampfung und Verbrennung so konzipiert ist, daß die Kaltstarteigenschaften verbessert, der Kohlenwasserstoffausstoß in der Kaltlaufphase der Brennkraftmaschine sowie die Stickoxydemission reduziert werden können. Der Startbrennstoff kann alternativ auch durch eine Reinigungs- oder Spülflüssigkeit zur Reinigung des Brennstoffeinspritzventils 2 zwischen den Einspritzzyklen ersetzt werden. Ablagerungen im Bereich der Brennstoffkanäle und der Abspritzöffnungen des Brennstoffeinspritzventils 2 werden dadurch weggespült und können nicht mehr zu Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils 2 führen.
- 25
- 30 Die Konzeptionierung ist dabei so gewählt, daß vorhandene Brennstoffeinspritzventile 2 ohne teure Modifikationen zur Anwendung mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen verwendbar sind, wodurch die Kosten niedrig gehalten werden können.
- 35 Die zweite Brennstoffverteilerleitung 4 weist zu diesem Zweck eine vorzugsweise rohrförmige Lanze 5 auf, welche sich durch die erste Brennstoffverteilerleitung 3 erstreckt. Die Lanze 5 mündet in einem Zuleitungsstutzen 6 des Brennstoffeinspritzventils 2 in dieses ein.

In der Lanze 5 ist ein Rückschlagventil 7 angeordnet, welches beispielsweise als Kugelventil 7 mit einer Feder 8 ausgebildet sein kann. Das Rückschlagventil 7 sorgt dafür, daß die Einspritzung mit Startbrennstoff beendet wird, sobald normaler Brennstoff über eine Zuleitung 9 aus der ersten Brennstoffverteilerleitung 3 zugeführt wird. Es ist auswechselbar und kann für beliebige Drücke beispielsweise zwischen 0,2 und 1 bar ausgewählt werden. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Bauteile und der Funktionsweise ist der Beschreibung zu den Fig. 2A bis 2C zu entnehmen.

Die Lanze 5 und die zweite Brennstoffverteilerleitung 4 sind vorzugsweise mit der ersten Brennstoffverteilerleitung 3 verlötet. Der Durchmesser der Lanze 5 beträgt beispielsweise 4 mm, um einen ausreichenden Zumeßquerschnitt zu bieten.

Durch die Durchführung der Lanze 5 durch die erste Brennstoffverteilerleitung 3 kann eine Zusatzevaporation des Startbrennstoffs vermieden werden.

Weiterhin kann die Lanze 5 auch beheizbar ausgeführt sein, um den Brennstoff zu erwärmen. Damit kann ebenfalls eine Verbesserung der Kaltstarteigenschaften durch eine bessere Verdampfung und eine Reduktion der Kohlenwasserstoffe erzielt werden. Die Heizelemente können dabei in verschiedenen Formen wie Spiralen oder in Form von Heizpillen ausgeführt sein.

Anstelle der Lanze 5 kann auch ein Rohr in Verbindung mit einer Außenwand des Brennstoffeinspritzventils 2 vorgesehen sein, durch welches der Startbrennstoff zur Spitze des Brennstoffeinspritzventils 2 geleitet werden kann. Vorteil dabei ist, daß sich die Umschaltstelle zwischen Startbrennstoff und Normalbrennstoff im Bereich der Ventilspitze befindet und dort nach dem Umschalten nur ein geringes Restvolumen der anderen Brennstoffsorte vorliegt, wodurch sich die Startemissionen verbessern. Auch hier sind

serienmäßig gefertigte Brennstoffeinspritzventile 2 mit geringfügigen Modifikationen verwendbar.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung verbindet die Verwendung der Lanze 5 mit der Umschaltung zwischen Start- und Normalbrennstoff durch die Verwendung von zwei Ventilen, wodurch die Brennstoffkreisläufe vollständig voneinander entkoppelt werden können. Die Rückspülung kann über äußere Kanäle erfolgen. Die Brennstoffsorten unterliegen hierbei
10 keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Zuführungsquerschnitte und der maximal möglichen Durchflußmenge.

15 Fig. 2A bis 2C zeigen einen Spül- und Einspritzzyklus für eine erfindungsgemäß ausgestaltete Brennstoffeinspritzanlage 1 in drei Schritten. Die Brennstoffeinspritzanlage 1 ist dabei jeweils in einer seitlichen, im Bereich des Brennstoffeinspritzventils 2 teilgeschnittenen Ansicht dargestellt. Es wird nur auf die für die Erfindung
20 wesentlichen Teile eines Brennstoffeinspritzventils 2 Bezug genommen. Im übrigen kann das Brennstoffeinspritzventil 2 beliebig ausgeführt sein. Gleiche Bauteile sind dabei in allen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

25 Fig. 2A zeigt als ersten Schritt des Einspritzzyklus den Spülvorgang. Hierbei wird aus der zweiten Brennstoffverteilerleitung 4 Startbrennstoff durch einen Innenraum 10 des Brennstoffeinspritzventils 2 geleitet. Da zu diesem Zeitpunkt keine elektrische Betätigung des
30 Brennstoffeinspritzventils 2 erfolgt, wird der Startbrennstoff nicht eingespritzt, sondern fließt durch seitliche Kanäle 11, wie durch die Pfeile 12 angedeutet, entgegen einer Abspritzrichtung zurück zum Zuleitungsstutzen 6 des Brennstoffeinspritzventils 2. Das Rückschlagventil 7
35 verhindert dabei das Zurückströmen des Startbrennstoffs in die zweite Brennstoffverteilerleitung 4.

Ziel des Spülvorgangs ist es, die vom vorhergehenden Einspritzzyklus stammenden Verbrennungsrückstände im Bereich

der Ventilspitze 13 zu lösen und auszuspülen, damit das Brennstoffeinspritzventil 2 gleichbleibende Brennstoffmengen in den Brennraum der Brennkraftmaschine einspritzen kann.

5 In Fig. 2B ist der nächste Schritt, das Einspritzen von Startbrennstoff in Richtung eines Brennraums der Brennkraftmaschine, dargestellt. Der Startbrennstoff wird hierbei in gleicher Weise zugeleitet wie bei dem in Fig. 2A dargestellten Spülvorgang, wird jedoch durch die
10 gleichzeitige elektrische Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 2 zum Brennraum der Brennkraftmaschine hin abgespritzt. Dies ist durch die Pfeile 14 in Fig. 2B angedeutet. Der Startbrennstoff ist dabei so abgestimmt, daß, wie weiter oben bereits erläutert,
15 das Kaltstartverhalten der Brennkraftmaschine positiv beeinflußt und die Abgasemissionen vermindert werden können.

Fig. 2C zeigt schließlich den dritten Schritt des Einspritzzyklus, bei welchem Normalbrennstoff aus der ersten
20 Brennstoffverteilerleitung 3 über den Zulauf 9 und die seitlichen Kanäle 10 zur Ventilspitze 13 geleitet und zum Brennraum der Brennkraftmaschine hin abgespritzt wird. Der Normalbrennstoff durchfließt dabei das Brennstoffeinspritzventil 2 entlang des durch die Pfeile 15
25 und 14 gekennzeichneten Wegs. Normalbrennstoff wird abgespritzt, sobald die Brennkraftmaschine ihre Betriebstemperatur erreicht hat, was durch einen geeigneten Sensor gemessen werden kann. Der Normalbrennstoff kann dabei beispielsweise ein Brennstoff mit höherer Energiedichte
30 sein, welcher dafür ohne den Zusatz von Reinigungsstoffen auskommt.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und beispielsweise auch für
35 Brennstoffeinspritzanlagen 1 von gemischverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen geeignet.

5 R. 305328

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

- 15 1. Brennstoffeinspritzanlage (1) zum Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Brennstoffeinspritzventil (2) und einer ersten Brennstoffverteilerleitung (3), die mit jedem Brennstoffeinspritzventil (2) verbunden ist,
- 20 dadurch gekennzeichnet,
daß eine zweite Brennstoffverteilerleitung (4) vorgesehen ist, welche über jeweils eine Lanze (5) mit jedem der Brennstoffeinspritzventile (2) in Verbindung steht.
- 25 2. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Brennstoffverteilerleitung (4) parallel zu der ersten Brennstoffverteilerleitung (3) angeordnet ist.
- 30 3. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Brennstoffverteilerleitung (4) mit der ersten Brennstoffverteilerleitung (3) mittels Löten verbunden ist.
- 35 4. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede Lanze (5) mit der zweiten Brennstoffverteilerleitung (4) mittels Löten verbunden ist.

5. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß jede Lanze (5) die erste Brennstoffverteilerleitung (3) durchgreift.
6. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß sich jede Lanze (5) in einen Zuleitungsstutzen (6) des Brennstoffeinspritzventils (2) erstreckt.
7. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Lanze einen Durchmesser von ca. 4 mm aufweist.
8. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß in der Lanze (5) ein Rückschlagventil (7) angeordnet ist.
9. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 8,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß das Rückschlagventil (7) als Kugelventil (7) mit einer Feder (8) ausgebildet ist.
10. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß das Brennstoffeinspritzventil (2) über einen Zulauf (9) mit der ersten Brennstoffverteilerleitung (3) in Verbindung
35 steht.
11. Verfahren zum Einspritzen von Brennstoff mittels einer Brennstoffeinspritzanlage (1) in eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Brennstoffeinspritzventil (2) und einer

ersten Brennstoffverteilerleitung (3), die mit jedem Brennstoffeinspritzventil (2) verbunden ist, und einer zweiten Brennstoffverteilerleitung (4), welche über jeweils eine Lanze (5) mit jedem der Brennstoffeinspritzventile (2)

5 in Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfaßt:

- 10 - Zuleiten von Startbrennstoff über die zweite Brennstoffverteilerleitung (4) und die Lanze (5) in das Brennstoffeinspritzventil (2) und Spülen des Brennstoffeinspritzventils (2);
- 15 - Zuleiten von Startbrennstoff über die zweite Brennstoffverteilerleitung (4) und die Lanze (5) in das Brennstoffeinspritzventil (2) und gleichzeitiges Betätigen des Brennstoffeinspritzventils (2) zum Einspritzen des Startbrennstoffs in den Brennraum der Brennkraftmaschine;
- Wiederholen der ersten beiden Verfahrensschritte bis zum Erreichen der Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine; und
- 20 - Zuleiten von Normalbrennstoff über die erste Brennstoffverteilerleitung (3) und einen Zulauf (9) in das Brennstoffeinspritzventil (2) und gleichzeitiges Betätigen des Brennstoffeinspritzventils (2) zum Einspritzen des Normalbrennstoffs in den Brennraum der Brennkraftmaschine.

5 R. 305328

ROBERT BOSCH GmbH, 70442 Stuttgart

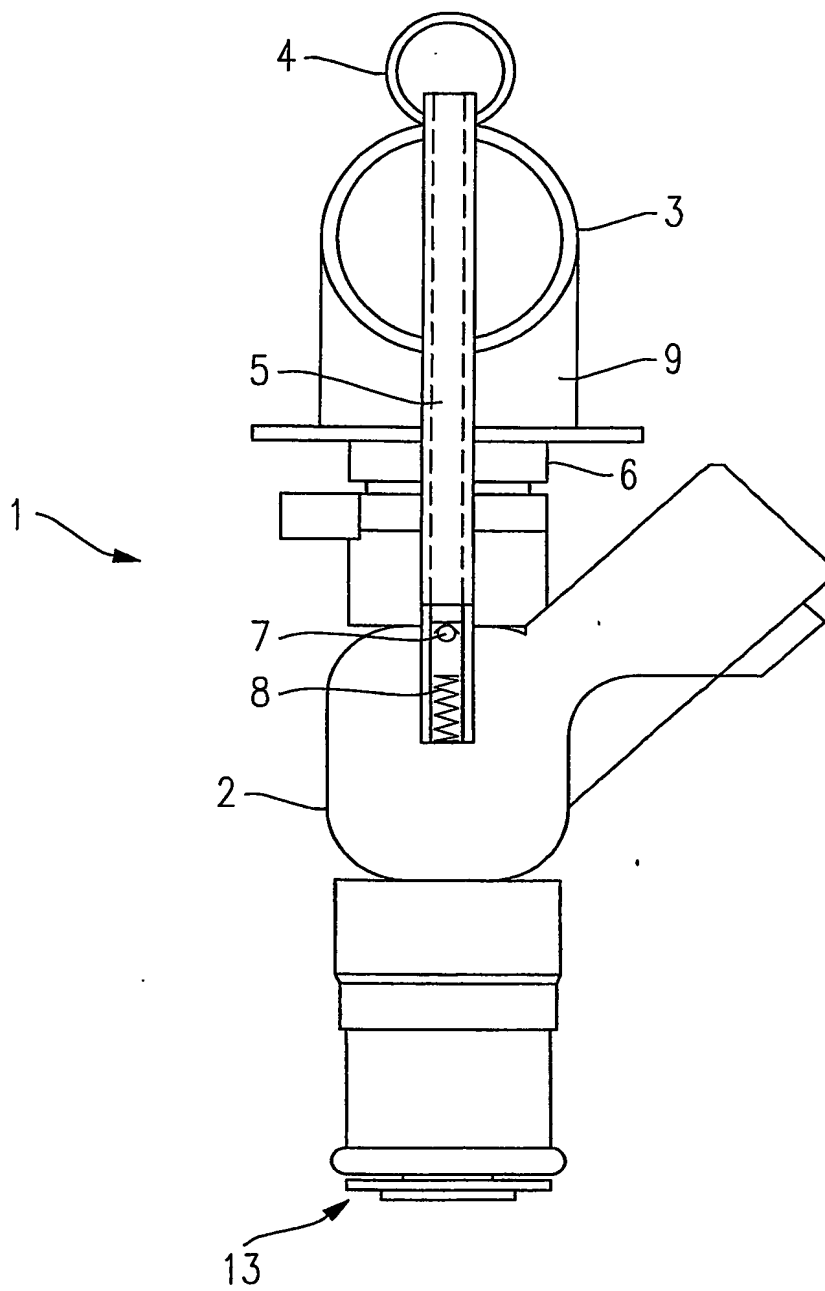
10

Zusammenfassung

15 Eine Brennstoffeinspritzanlage (1) zum Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine umfaßt zumindest ein Brennstoffeinspritzventil (2) und eine ersten Brennstoffverteilerleitung (3), die mit jedem der Brennstoffeinspritzventile (2) verbunden ist. Eine zweite
20 Brennstoffverteilerleitung (4) ist vorgesehen, welche über jeweils eine Lanze (5) mit jedem der Brennstoffeinspritzventile (2) in Verbindung steht.

25 (Fig. 1)

1/4



2/4

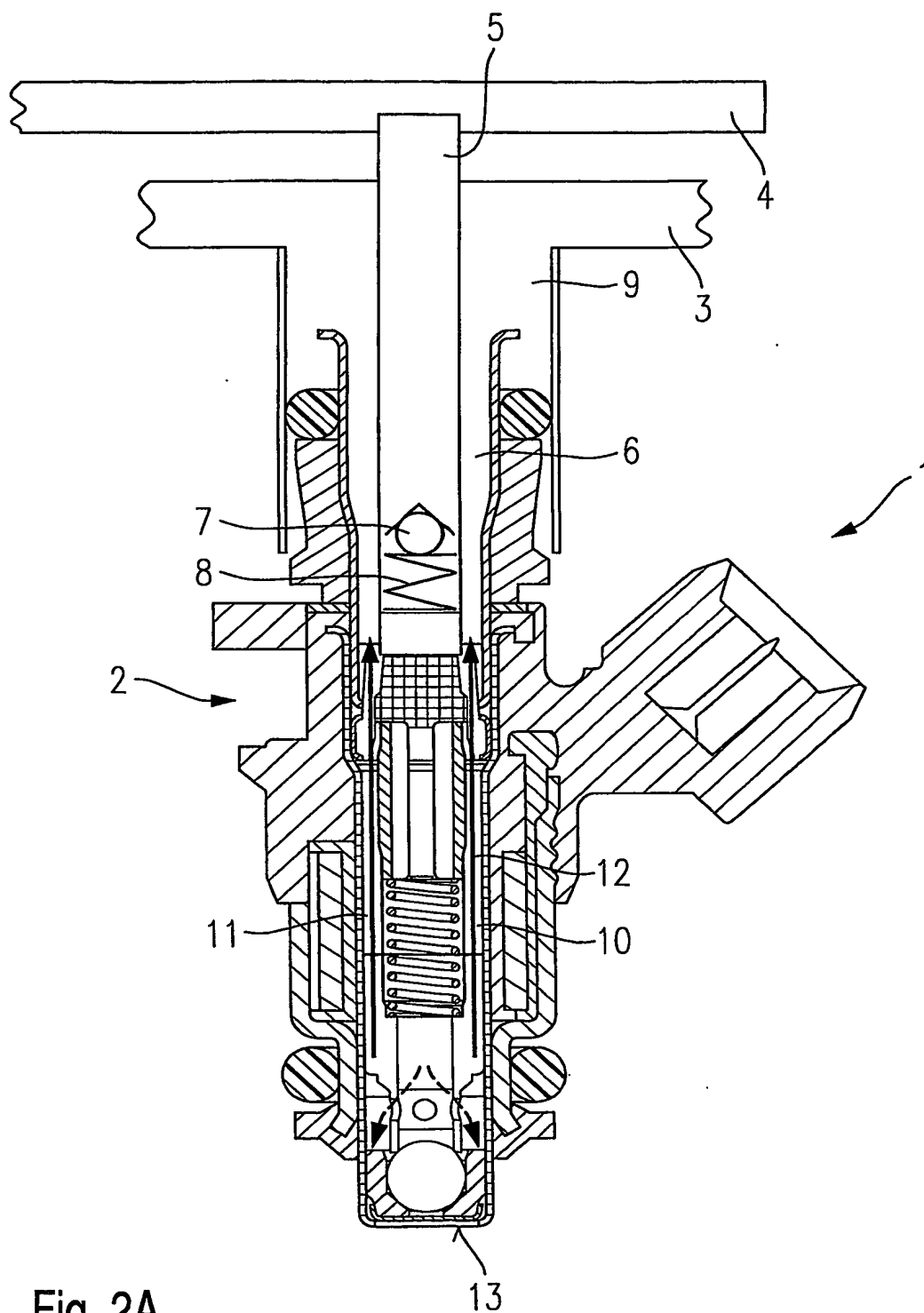


Fig. 2A

3/4

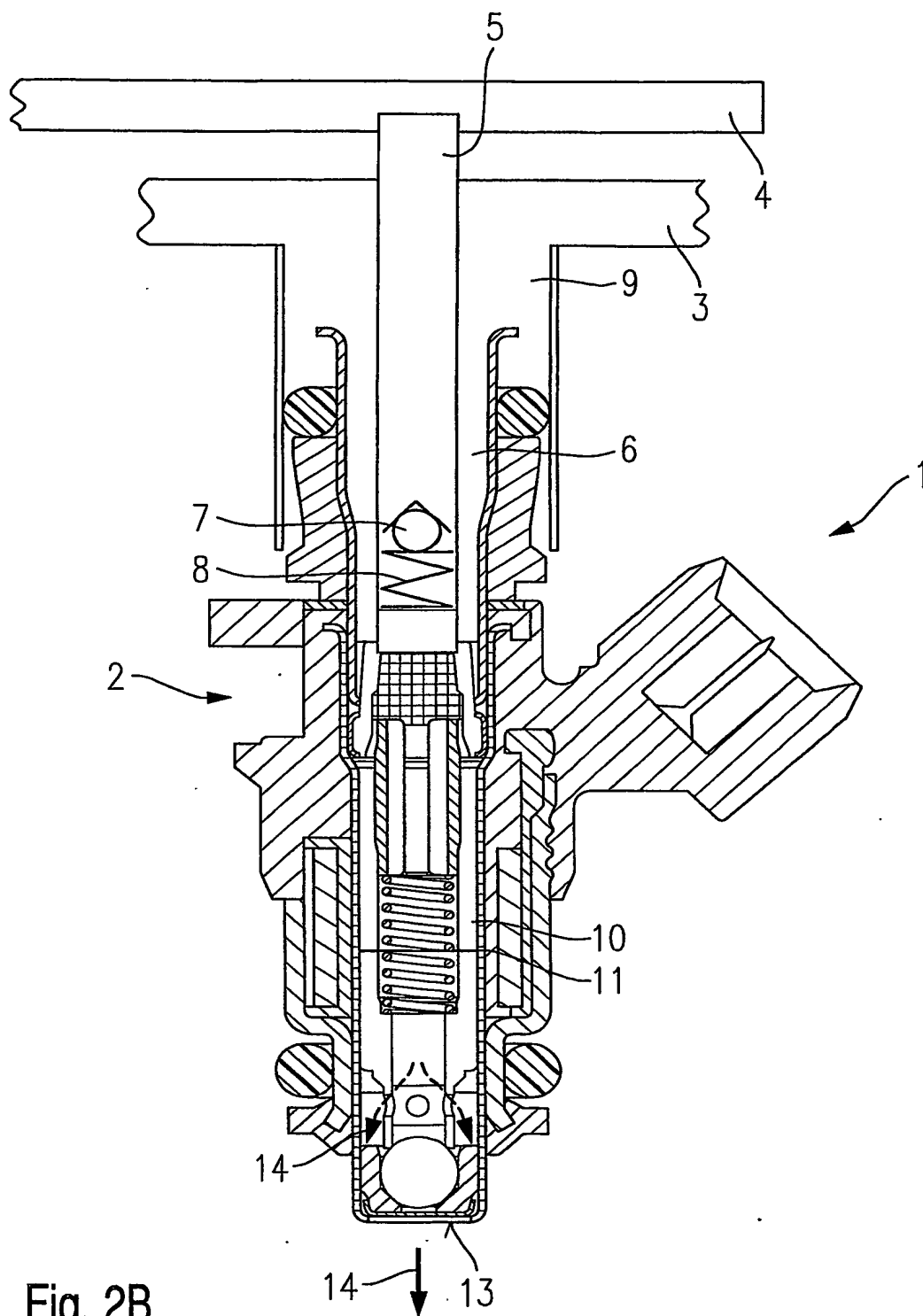


Fig. 2B

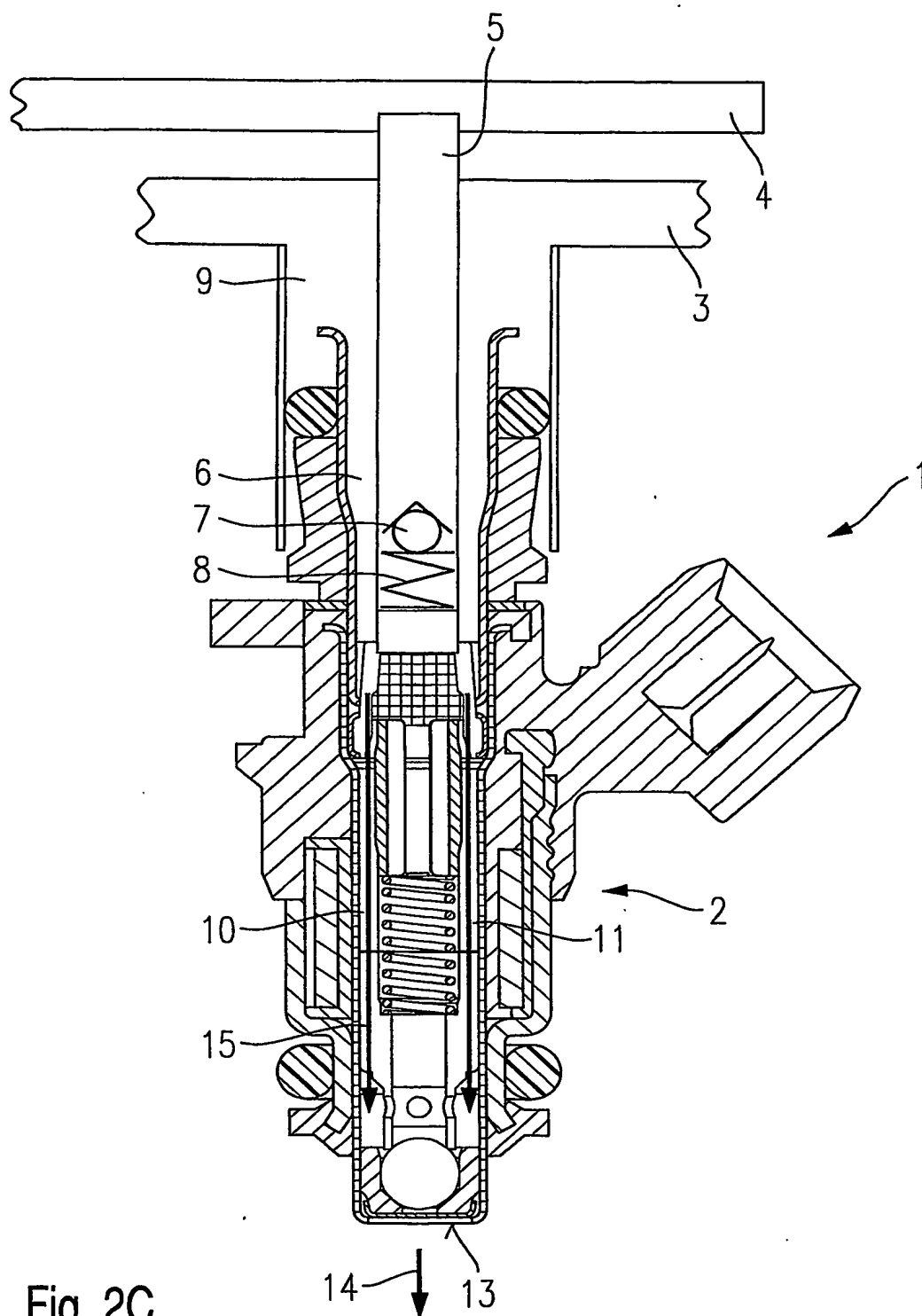


Fig. 2C